Une yagi deux éléments sur 80 m

A. DUCROS F5AD

La mode est aux « monstres » en ce qui concerne les antennes ; en cette période de soleil calme, les bandes basses connaissent un regain d'activité DX si bien qu'on entend souvent parler maintenant de GPA, de delta loop 1, 2 voire 3 éléments sur 80 m, et que plus rien n'étonne personne.

« ...et l'antenne est une yagi 2 éléments » annoncè-je fièrement à mon correspondant américain. « Est-ce qu'elle tourne ? » me répondit-il sans rire (1).

INTRODUCTION

Non elle ne tourne pas bien sûr, mais malgré tout elle peut « tirer » au choix vers l'Ouest ou vers l'Est par la simple action sur un commutateur au niveau de la station.

Pourquoi Est-Ouest ? Simplement parce que l'immeuble sur lequel elle est montée est allongé dans le sens Nord-Sud et permet de monter un dipôle 80 m sur chaque côté de la terrasse située au 10e étage ; distance entre dipôles 8,8 mètres.

LE PRINCIPE

L'antenne, comme toute yagi deux éléments, est constituée d'un élément rayonnant et d'un parasite. Un relais placé au centre de l'élément parasite introduit ou court-circuite une ligne bifilaire si bien qu'il se comporte tantôt en directeur, tantôt en réflecteur suivant la position du relais (Fig. 1).

DESCRIPTION DE L'ELEMENT PARASITE

La fréquence centrale d'accord de l'antenne a été choisie égale à 3,750 MHz afin de couvrir la plage 3,7 à 3,8 MHz (trafic intercontinental autour de 3,8 MHz).

Toute la description qui va suivre peut être transposée bien entendu à une autre bande.

Nous avons vu dans un article précédent que la longueur du directeur devait être égale à $0{,}89 \frac{\lambda}{2}$ soit $0{,}89 \frac{300}{2 \times 3{,}75}$ = 35,6 m (2 x 17,80 m).

Un réflecteur lui, devrait mesurer 1,03 $\frac{\lambda}{2}$ soit 41,04 m (2 x 20,52 m).

Une antenne avec réflecteur possède moins de gain, mais il faut bien accepter quelques compromis.

La différence de longueur entre directeur et réflecteur est de 5,44 m (2 x 2,72 m) l'élément parasite est donc déterminé (figure 1) ; relais fermé il mesure 2 x 17,80 m, c'est un directeur, relais ouvert il mesure 2 x 20,52 m et c'est un réflecteur.

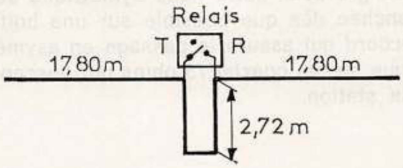


FIGURE 1
L'élément parasite

DESCRIPTION DE L'ELEMENT RAYONNANT

Accordé sur 3750 kHz, sa longueur doit être de : $0{,}95 \frac{\lambda}{2} = 0{,}95 \frac{300}{2 \times 3{,}75}$ = 38 m (2 x 19 m).

La littérature nous dit que son impédance sera de 15 à 20 ohms pour un écartement entre éléments de 0,11 λ, soit 8,8 mètres (figure 2). L'utilisation d'un dipôle replié (figure 3) quadruple cette impédance.

Il est pratiquement impossible de réaliser une ligne bifilaire type « échelle à grenouille » ayant une impédance de 60 à 80 ohms (les deux conducteurs devraient être rapprochés à se toucher).

Par contre, deux câbles coaxiaux 50 ohms montés comme indiqué figure 4 fournissent une ligne symétrique 100 ohms et donc un ROS acceptable de $\frac{100}{80} = 1{,}25$ à $\frac{100}{60} = 1{,}67$

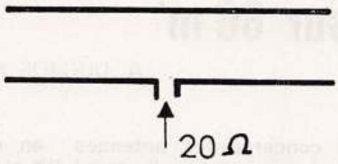


FIGURE 2
L'impédance d'une 2 él. Yagi est de 20 Ω

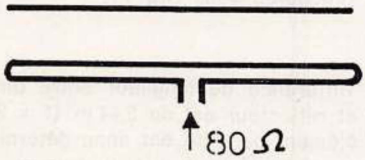


FIGURE 3
Un dipôle replié quadruple l'impédance de l'antenne

Malgré cela, cette ligne symétrique est branchée dès que possible sur une boîte d'accord qui assure le passage en asymétrique sur un coaxial 75 ohms qui descend à la station.

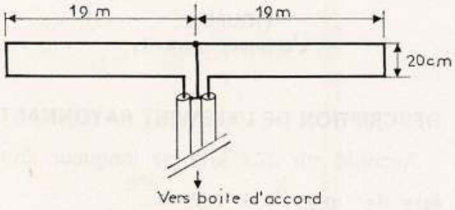
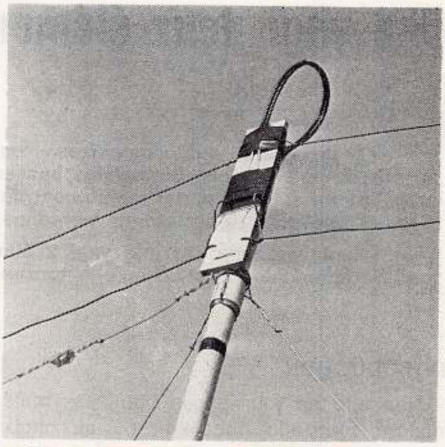


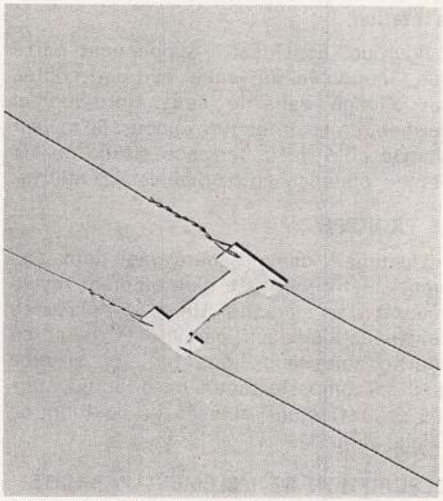
FIGURE 4
Deux câbles coaxiaux 50 Ω montés en ligne symétrique 100 Ω

Les photographies montrent la partie centrale de l'élément : plaque en matière plastique servant d'isolant, fixée au sommet d'un tube en acier ; on voit aussi les pièces d'extrêmité, l'élément est légèrement en V inversé, et trois plaquettes de 20 cm sur 2 cm, épaisseur 1 à 2 mm maintiennent l'écartement des fils à 20 cm (pour ces plaquettes, du circuit imprimé verre époxy débarrassé de son cuivre convient parfaitement).

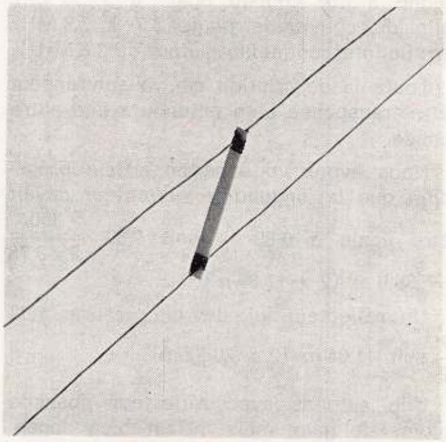
L'espacement entre éléments est, nous l'avons vu, de 8,8 m ; leur hauteur au-dessus du sol n'a pas de limite, une antenne ne pouvant donner sa pleine effica-



Partie centrale de l'élément rayonnant



Pièce d'extrêmité de l'élément rayonnant

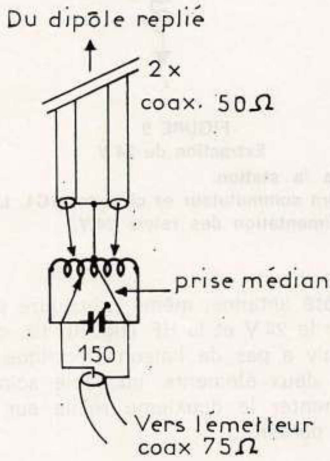


Plaquette d'écartement des fils

cité que si elle est parfaitement dégagée. Ici, le centre des éléments est à 6 m au-dessus de la terrasse, surplombant le vide d'environ 40 m et les extrémités sont à environ 3 m de la terrasse. Il est certain qu'on gagnerait à les porter elles aussi à 6 m. La ligne 100 ohms doit être la plus courte possible.

BOITE DE PASSAGE SYMETRIQUE-ASYMETRIQUE (figure 5)

La bobine est réalisée sur un diamètre de 40 mm ; elle comporte 43 spires de fil 20/10. Longueur de la bobine 9 cm. Elle possède une prise au centre réunie à la masse des deux coaxiaux de la ligne 100 ohms et à celle du coaxial 75 ohms.



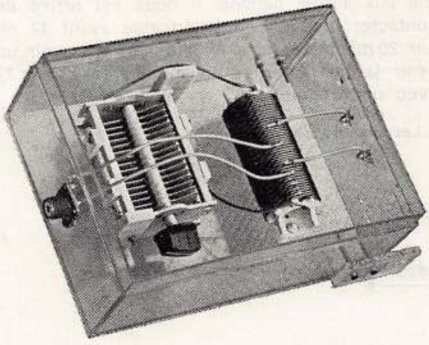
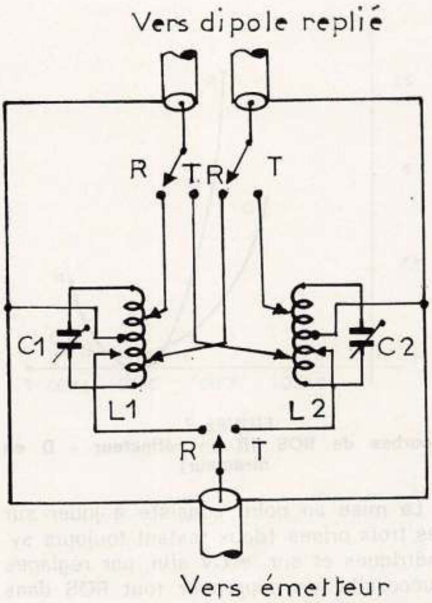


FIGURE 5
Boîte de passage symétrique-asymétrique et d'adaptation d'impédance 100 Ω/75 Ω

Le CV de 150 pF doit être au moins isolé à 1000 V.



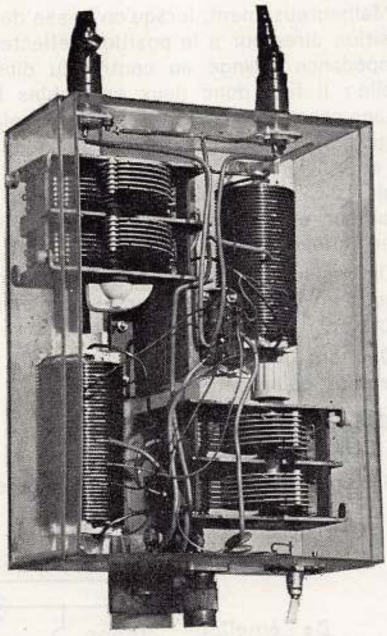


FIGURE 6
Boîte de passage et le système de commutation

Les âmes des deux coaxiaux 50 ohms viennent sur des prises symétriques par rapport à la prise centrale, et l'âme du coaxial 75 ohms vient sur une prise de la demi bobine la plus accessible.

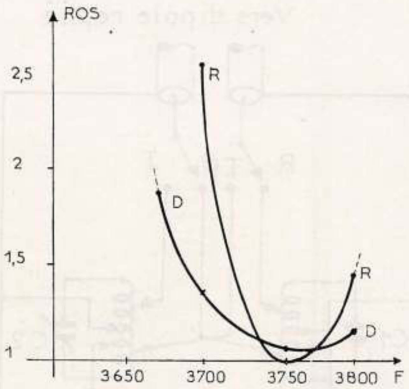


FIGURE 7
Courbes de ROS (R en réflecteur - D en directeur)

La mise au point consiste à jouer sur les trois prises (deux restant toujours symétriques et sur le CV afin, par réglages successifs, de supprimer tout ROS dans le coaxial 75 ohms.

Malheureusement, lorsqu'on passe de la position directeur à la position réflecteur, l'impédance change au centre du dipôle replié ; il faut donc deux ensembles bobinage-capacité commutés par un relais (figure 6). En position travail (fig. 1 et 6) on est en fonctionnement réflecteur et on règle L2 C2 ; en position repos on est en directeur et on règle L1 C1. Il n'y a aucune influence d'un réglage sur l'autre.

On a figure 7 les courbes de ROS obtenues en fonctionnement directeur et réflecteur.

On note un meilleur comportement en directeur qu'en réflecteur.

ALIMENTATION DES RELAIS DE COMMUTATION

Si l'on se décide à tirer une ligne (secteur, 12 ou 24 V) pour alimenter les relais, le problème est résolu instantanément ; si par contre on aime les complications, voici la méthode adoptée ici :

— côté station, on injecte du 24 V continu dans l'âme du coaxial, le condensateur 10.000 pF évite un court-circuit intempestif par l'émetteur, et la bobine R100 empêche la HF de fuir dans le 470 µF (fig. 8).

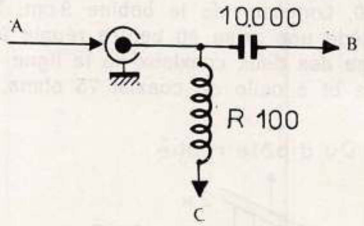


FIGURE 9
Extraction du 24 V
A : de la station.
B : vers commutateur et circuits L1C1, L2C2.
C : alimentation des relais 24 V.

— côté antenne, même procédure pour séparer le 24 V et la HF (fig. 9). Là, comme il n'y a pas de liaison électrique entre les deux éléments, un câble scindex va alimenter le deuxième relais sur l'élément parasite.

(1) Ndlr : Cette description peut être adaptée aux autres bandes. Il nous est arrivé de contacter une station américaine ayant 17 él. sur 20 m et même un VK (qui devait avoir un beau jardin) opérant en mobile (à l'arrêt ?) avec une rhombic.

Les photos sont de F9FF.

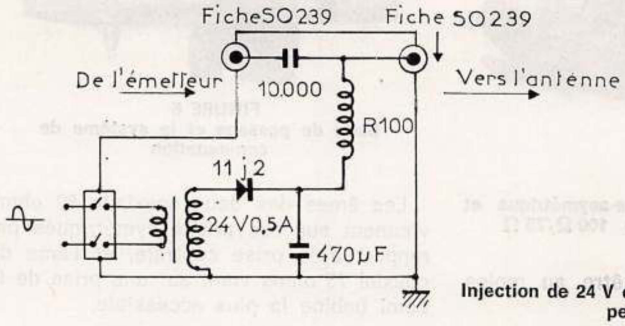


FIGURE 8
Injection de 24 V dans le coaxial d'antenne sans perturber la HF

RADIO REF

REVUE DES ONDES COURTES

SPECIAL ANTENNES

7 JUILLET
1 9 7 6
8 FRANCS